

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09079328 A**

(43) Date of publication of application: **25.03.97**

(51) Int. Cl.

F16H 3/44

F16H 3/62

(21) Application number: **07255681**

(22) Date of filing: **07.09.95**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor:
FUNAHASHI MAKOTO
KUBO MASANORI
ITO HIROSHI
MIYAZAKI TERUBUMI

(54) AUTOMATIC TRANSMISSION

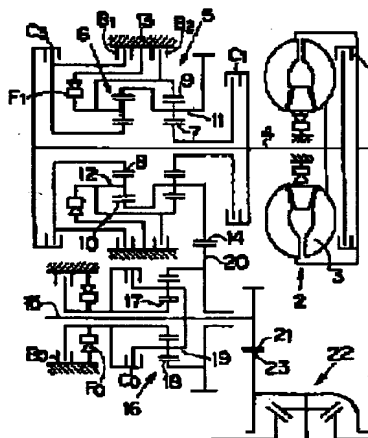
shift control and the change of the gear stage.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate speed change control and change of a speed shift stage by changing over the engaging condition with the use of a one-way clutch when change-over is made between a high drive condition in which an output member rotates a third planetary gear mechanism at a high speed, and a low speed drive condition in which the output member rotates the third planetary gear mechanism at a low speed.

SOLUTION: A third planetary gear mechanism 16 is arranged coaxially with a counter gear 15 arranged in parallel with an input shaft 14, and comprises three components, that is, an inner ring gear 18 concentric with a sun gear 17, and a pinion and a carrier 19 held by the inner ring gear 18 and meshed with the sun gear 19 and the ring gear 18. One way-clutches F1, F0 are coupled to either one of the three components so as to change over the engaging condition between a high speed drive condition in which the output gear 21 is rotated at a high speed and a low speed drive condition in which it is rotated at a low speed. With this arrangement, it is possible to facilitate the speed



Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-79328

(43) 公開日 平成9年(1997)3月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 H 3/44		9242-3 J	F 1 6 H 3/44	Z
3/62		9242-3 J	3/62	Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-255681

(22) 出願日 平成7年(1995)9月7日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 舟橋 眞

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 久保 政徳

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 伊藤 寛

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 渡辺 丈夫

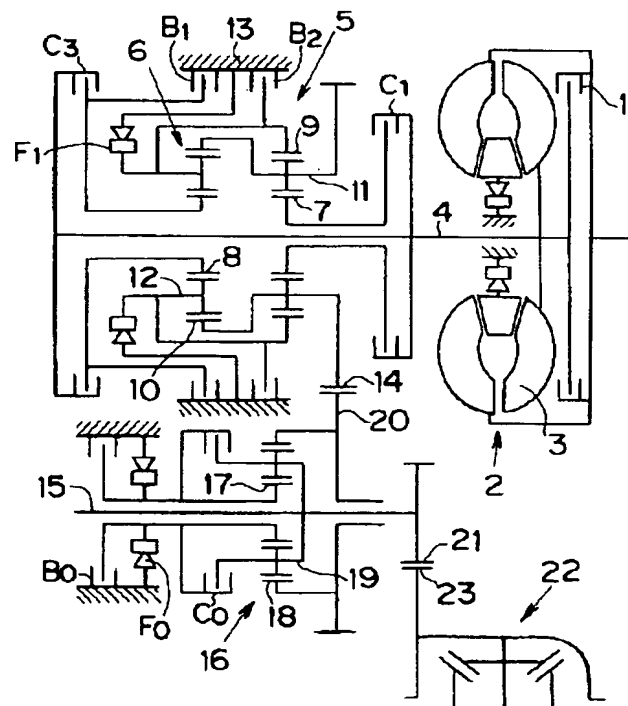
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機

(57) 【要約】

【課題】 軸長の短い、変速制御の容易な自動変速機を提供する。

【解決手段】 CR-CR結合の遊星歯車機構5、6に対して第3の遊星歯車機構16が平行に配置され、第3遊星歯車機構16のリングギヤ18に第1遊星歯車機構5のキャリア11から駆動力を伝達する構成であって、第1のサンギヤ7に第1のクラッチC1によって入力し、第2のサンギヤ8に第2のクラッチC3によって入力し、第3遊星歯車機構16のサンギヤ17を固定する一方向クラッチF0が設けられている4速自動変速機。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 サンギヤとリングギヤとキャリアとを三要素とした第1および第2の遊星歯車機構が同一軸線上に配列されるとともに、第1遊星歯車機構におけるいずれか二つの要素が第2遊星歯車機構におけるいずれか二つの要素にそれぞれ一対一で連結されることによりこれら第1および第2の遊星歯車機構によって四つの回転要素が構成され、かつこれら第1および第2の遊星歯車機構の軸線と平行な軸線上に、サンギヤおよびリングギヤならびにキャリアを三要素とする第3の遊星歯車機構が配置され、前記四つの回転要素のうちの第1の回転要素と第3遊星歯車機構の三要素のうちのいずれかの要素とが動力を伝達可能に連結された自動変速機において、駆動力を入力する入力部材と前記四つの回転要素のうちの第2の回転要素とを選択的に連結する第1のクラッチ手段と、

前記入力部材と前記四つの回転要素のうちの第3の回転要素とを選択的に連結する第2のクラッチ手段と、前記第3の遊星歯車機構における三要素のうち前記第1の回転要素と連結された要素とは異なる要素に連結された出力部材と、

前記第3遊星歯車機構の前記三要素のいずれかに連結され、かつ第3遊星歯車機構を前記出力部材が高速回転する高速駆動状態と低速回転する低速駆動状態とに切り換える際に係合状態が切り替わる一方向クラッチとを備えていることを特徴とする自動変速機。

【請求項2】 前記入力部材と前記四つの回転要素のうちの第4の回転要素とを選択的に連結する第3クラッチが設けられていることを特徴とする請求項1に記載の自動変速機。

【請求項3】 前記第1クラッチと第2クラッチとが、前記第1遊星歯車機構および第2遊星歯車機構を挟んだ両側に、これらの第1および第2の遊星歯車機構と同一軸線上に配列されていることを特徴とする請求項1に記載の自動変速機。

【請求項4】 前記第1および第2の遊星歯車機構と第1ないし第3のクラッチとが、同一軸線上に、第1クラッチ、第1遊星歯車機構、第2遊星歯車機構、第2クラッチ、第3クラッチの順に配列されていることを特徴とする請求項2に記載の自動変速機。

【請求項5】 前記四つの回転要素のいずれかに連結され、かつ前記第1の遊星歯車機構および第2の遊星歯車機構によって設定される変速比が最も大きい場合に係合する一方向クラッチを備えていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の自動変速機。

【請求項6】 第1遊星歯車機構のキャリアと第2遊星歯車機構のリングギヤとが連結され、かつ第1遊星歯車機構のリングギヤと第2遊星歯車機構のキャリアとが連結され、前記第1の回転要素が互いに連結された第1遊星歯車機構のキャリアおよび第2遊星歯車機構のリング

ギヤであり、第2の回転要素が第1遊星歯車機構のサンギヤであり、第3の回転要素が第2遊星歯車機構のサンギヤである請求項1ないし4のいずれかに記載の自動変速機。

【請求項7】 前記第3遊星歯車機構が、その全体が一体となって回転する直結段と前記出力部材を直結段より低速回転させる減速段とに切り換えられるように構成されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の自動変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両用の自動変速機に関するものであり、特に複数組の遊星歯車機構を主体として構成された歯車変速機構に関するものである。

【0002】

【従来の技術】複数組の遊星歯車機構を使用した変速装置は、歯車の噛み合わせを変更することなく変速を実行できることに加え、入力軸と出力軸とを同一軸線上に配列できるなどの利点がある。そのためこの種の変速装置は、車両用の自動変速機に多用されている。

【0003】一方、車両におけるエンジンの搭載形式として、横置き形式が知られており、この種の車両では自動変速機も横置きされる。すなわち中心軸線が車両の幅方向を向くように自動変速機が搭載される。したがって横置きタイプの自動変速機では、車幅の寸法が小さいために、軸長が大きく制約される。

【0004】そのため従来、設定可能な変速段数の多い横置きタイプの自動変速機では、入力軸と同一軸線上に遊星歯車機構を設けることに加え、これと平行なカウンタ軸上に他の遊星歯車機構を設けている。その一例が特開平4-302748号公報に記載されている。

【0005】この自動変速機は、キャリアとリングギヤとをそれぞれ連結した2組のシングルピニオン型の遊星歯車機構を入力軸と同一軸線上に配置し、キャリアを出力要素としてある第1の遊星歯車機構のサンギヤに対して入力する第1クラッチと、第2の遊星歯車機構のキャリアに対して入力する第2クラッチと、第2の遊星歯車機構のサンギヤを入力する第3クラッチとが設けられている。またブレーキ手段として、第2の遊星歯車機構のサンギヤを固定する第1ブレーキと、第2の遊星歯車機構のキャリアおよびこれに連結されている第1の遊星歯車機構のリングギヤを固定する第2ブレーキとが設けられている。

【0006】また入力軸と平行なカウンタ軸上には、1組のシングルピニオン型の第3遊星歯車機構が設けられており、そのリングギヤと前記第1遊星歯車機構のキャリアとが、カウンタギヤ対を介して連結されている。またこの第3遊星歯車機構のキャリアがカウンタ軸に連結されている。そしてこのキャリアとサンギヤとを連結一

10

20

30

40

50

体化する第4クラッチと、サンギヤを固定する一方向クラッチおよび第3ブレーキが設けられている。

【0007】したがって上記の公報に記載されている自動変速機では、入力軸と同一軸線上に配置してある第1および第2の遊星歯車機構によってアンダードライブ状態である第1速および第2速ならびに直結状態である第3速を設定し、かつこれら第1速ないし第3速で第3遊星歯車機構をアンダードライブ状態に設定している。また第1および第2の遊星歯車機構を直結状態にするとともに第3遊星歯車機構を直結状態とすることにより、直結段である第4速を設定し、さらに第1および第2の遊星歯車機構をオーバードライブ状態にするとともに第3遊星歯車機構を直結状態とすることによりオーバードライブ段である第5速を設定している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した横置きタイプの自動変速機では、第1速ないし第3速で第3遊星歯車機構をアンダードライブ状態とし、第4速および第5速で第3遊星歯車機構を直結状態とするから、第3速と第4速との間の変速の際に第3遊星歯車機構で変速が生じる。その第3遊星歯車機構のサンギヤは一方向クラッチを介して反力トルクを受けるようになっていて、第3速と第4速との間の変速の際に一方向クラッチを作用させることになる。しかしながら通常の定速走行時に設定される変速段は最高速段であって、走行中の車速やスロットル開度の一時的な変化によって最高速段からのダウンシフトや最高速段へのアップシフトが生じる。

【0009】そのため最も頻度の高い変速は、上記の自動変速機では、第4速と第5速との間の変速であって、この変速は、第1および第2の遊星歯車機構に関連して設けてある第1クラッチを解放するとともに第2ブレーキを係合させるいわゆるクラッチ・ツウ・クラッチ変速になる。このクラッチ・ツウ・クラッチ変速は、一方の摩擦係合装置の油圧に関連させて他方の摩擦係合装置の油圧を制御する必要のある変速であるため、複雑な変速制御を余儀無くされるが、上記の自動変速機では、このクラッチ・ツウ・クラッチ変速を頻繁に行わざるを得ない不都合がある。

【0010】ところで、従来、自動変速機の基本的な構成を変更することなく、設定可能な変速段数を変更することが行われている。これは、部品の共通化によるコストの低廉化の要請によるものであり、従来一般には、オーバードライブ部を着脱することにより、設定可能な変速段数を変更している。このような手法に従って上記従来の自動変速機を前進4段の自動変速機に変更するとすれば、前記第3の遊星歯車機構を省いて、第1遊星歯車機構の出力要素であるキャリヤをカウンタギヤ対を介してカウンタ軸に連結することになる。このようにすれば、5速自動変速機と4速自動変速機とで、トランスミッションケースを含む多くの部品を共通化することがで

きる。また4速自動変速機での最高速段を、変速比が“1”未満のオーバードライブ段とすることができる。

【0011】しかしながら、上述した第1および第2の遊星歯車機構の2つの遊星歯車機構を備えた4速自動変速機では、これらの遊星歯車機構および摩擦係合装置の全てが、入力軸と同一軸線上に並んで配置されるために4速自動変速機でありながら軸長が長くなる不都合があった。

【0012】この発明は上記の事情を背景としてなされたものであり、変速制御や変速段数の変更が容易であり、しかも軸長を短くすることのできる自動変速機を提供することを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段およびその作用】この発明は、上記の目的を達成するために、サンギヤとリングギヤとキャリヤとを三要素とした第1および第2の遊星歯車機構が同一軸線上に配列されるとともに、第1遊星歯車機構におけるいずれか二つの要素が第2遊星歯車機構におけるいずれか二つの要素にそれぞれ一対一で連結されることによりこれら第1および第2の遊星歯車機構によって四つの回転要素が構成され、かつこれら第1および第2の遊星歯車機構の軸線と平行な軸線上に、サンギヤおよびリングギヤならびにキャリヤを三要素とする第3の遊星歯車機構が配置され、前記四つの回転要素のうちの第1の回転要素と第3遊星歯車機構の三要素のうちのいずれかの要素とが動力を伝達可能に連結された自動変速機であって、駆動力を入力する入力部材と前記四つの回転要素のうちの第2の回転要素とを選択的に連結する第1のクラッチ手段と、前記入力部材と前記四つの回転要素のうちの第3の回転要素とを選択的に連結する第2のクラッチ手段と、前記第3の遊星歯車機構における三要素のうち前記第1の回転要素と連結されてる要素とは異なる要素に連結された出力部材と、前記第3遊星歯車機構の前記三要素のいずれかに連結され、かつ第3遊星歯車機構を前記出力部材が高速回転する高速駆動状態と低速回転する低速駆動状態とに切り換える際に係合状態が切り替わる一方向クラッチとを備えていることを特徴とするものである。

【0014】したがって請求項1の発明による自動変速機では、最高速段である第4速とそれより1段低速側の変速段との間の変速を第3の遊星歯車機構によって実行することになり、前進4速を達成する複数の遊星歯車機構を2つの軸上に分割して配置することになるので、全体としての軸長を短くすることができる。

【0015】また請求項2に記載した発明は、前記入力部材と前記四つの回転要素のうちの第4の回転要素とを選択的に連結する第3クラッチが設けられていることを特徴とするものである。

【0016】この請求項2に記載した発明では、前進5段を設定することができ、また請求項1と同様な理由で

軸長を短くすることができる。

【0017】請求項3に記載した発明は、請求項1の構成であって、前記第1クラッチと第2クラッチとが、前記第1遊星歯車機構および第2遊星歯車機構を挟んだ両側に、これらの第1および第2の遊星歯車機構と同一軸線上に配列されていることを特徴とするものである。

【0018】さらに請求項4に記載した発明は、請求項2の構成であって、前記第1および第2の遊星歯車機構と第1ないし第3のクラッチとが、同一軸線上に、第1クラッチ、第1遊星歯車機構、第2遊星歯車機構、第2クラッチ、第3クラッチの順に配列されていることを特徴とするものである。

【0019】これら請求項3あるいは4に記載した発明では、第3クラッチの有無によって前進4段と前進5段との自動変速機に変更でき、部品の共通化によるコストの低廉化に有利である。

【0020】さらに請求項5に記載した発明は、請求項1ないし4のいずれかの構成であって、前記四つの回転要素のいずれかに連結され、かつ前記第1の遊星歯車機構および第2の遊星歯車機構によって設定される変速比が最も大きい場合に係合する一方向クラッチを備えていることを特徴とするものである。

【0021】したがって請求項5に記載した発明では、トルク変動の大きい変速と変速頻度の高い変速とを一方向クラッチを使用して実行できるので、変速ショックの悪化を防止し、また変速制御が容易になる。

【0022】請求項6に記載した発明は、請求項1ないし4のいずれかの構成であって、第1遊星歯車機構のキャリアと第2遊星歯車機構のリングギヤとが連結され、かつ第1遊星歯車機構のリングギヤと第2遊星歯車機構のキャリアとが連結され、前記第1の回転要素が互いに連結された第1遊星歯車機構のキャリアおよび第2遊星歯車機構のリングギヤとされ、第2の回転要素が第1遊星歯車機構のサンギヤとされ、第3の回転要素が第2のサンギヤとされていることを特徴とするものである。

【0023】したがって第1遊星歯車機構と第2遊星歯車機構との連結が容易になり、また全長を短縮化することができる。

【0024】そして請求項7に記載した発明は、請求項1ないし4のいずれかの構成であって、前記第3遊星歯車機構が、その全体が一体となって回転する直結段と前記出力部材を直結段より低速回転させる減速段とに切り換えられるように構成されていることを特徴とするものである。

【0025】したがって適当な変速比を容易に設定することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】つぎにこの発明を図を参照して具体的に説明する。先ず4速自動変速機として構成した場合について図1を参照して説明すると、ロックアップク

ラッチ1を備えたトルクコンバータ2のタービランナ3に入力軸4が連結されている。この入力軸4と同一軸線上に第1遊星歯車機構5と第2遊星歯車機構6とが配列されている。これらの遊星歯車機構5、6は、それぞれサンギヤ7、8と、サンギヤ7、8に対して同心円上に配置された内歯歯車であるリングギヤ9、10と、それらのサンギヤ7、8およびリングギヤ9、10に噛み合ったビニオンを保持しているキャリア11、12とを三要素とするシングルビニオン型の遊星歯車機構である。

【0027】これらの遊星歯車機構5、6のうち図1の右側の第1遊星歯車機構5のキャリア11と左側の第2遊星歯車機構6のリングギヤ10とが一体回転するように連結されており、また第1遊星歯車機構5のリングギヤ9と第2遊星歯車機構6のキャリア12とが一体回転するように連結されている。したがってこれら第1遊星歯車機構5および第2遊星歯車機構6のキャリア11、12とリングギヤ9、10とが上記のように連結されていることにより、これら一体化されたキャリア11およびリングギヤ10と、キャリア12およびリングギヤ9と、2つのサンギヤ7、8の合計4つの回転要素を有するように構成されている。

【0028】これらの回転要素のうち第1遊星歯車機構5のサンギヤ7に入力軸4を選択的に連結する多板クラッチ（以下、仮に第1クラッチとする。）C1が設けられている。また第2遊星歯車機構6のサンギヤ8を入力軸4に選択的に連結する多板クラッチ（以下、仮に第3クラッチとする。）C3が設けられている。

【0029】ブレーキ手段として、第2遊星歯車機構6のサンギヤ8の回転を選択的に止める多板ブレーキ（以下、仮に第1ブレーキとする。）B1が、そのサンギヤ8とケーシング13との間に設けられている。また、互いに一体化された第1遊星歯車機構5のリングギヤ9および第2遊星歯車機構6のキャリア12の回転を選択的に止める多板ブレーキ（以下、仮に第2ブレーキとする。）B2が、これらリングギヤ9およびキャリア12とケーシング13との間に設けられている。そしてこの第2ブレーキB2と並列に一方向クラッチF1が設けられている。

【0030】さらに、他の回転要素である互いに一体化された第1遊星歯車機構5のキャリア11および第2遊星歯車機構6のリングギヤ10には、カウンタドライブギヤ14が取り付けられている。

【0031】なお、上述した構成部材の配列について説明すると、第1遊星歯車機構5と第2遊星歯車機構6とは互いに隣接して配置され、その第1遊星歯車機構5とトルクコンバータ2との間に第1クラッチC1が配置され、その第1クラッチC1と第1遊星歯車機構5との間にカウンタドライブギヤ14が配置されている。これに対して第3クラッチC3は、各遊星歯車機構5、6を挟んで第1クラッチC1とは反対側に配置されており、そ

の第3クラッチC3と第2遊星歯車機構6との間に一方
向クラッチF1が配置されている。

【0032】上述した入力軸4と平行に、すなわち各遊
星歯車機構5、6の中心軸線と平行に、カウンタ軸15
が配置されている。このカウンタ軸15と同一軸線上に
第3遊星歯車機構16が配置されている。この第3遊星
歯車機構16は、サンギヤ17と、サンギヤ17に対し
て同心円上に配置された内歯歯車であるリングギヤ18
と、これらサンギヤ17とリングギヤ18とに噛合した
ピニオンを保持しているキャリア19とを三要素とする
シングルピニオン型の遊星歯車機構である。

【0033】この第3遊星歯車機構16に隣接してカウ
ンタドリブンギヤ20が、カウンタ軸15に対して回転
自在にかつ同一軸線上に配置されており、このカウン
タドリブンギヤ20は、前記カウンタドライブギヤ14に
噛合している。そしてこのカウンタドリブンギヤ20に
第3遊星歯車機構16のリングギヤ18が一体回転する
ように連結され、またキャリア19がカウンタ軸15に
一体回転するよう連結されている。

【0034】第3遊星歯車機構16の三要素のうちサン
ギヤ17とキャリア19とを選択的に連結する多板クラ
ッチC0が、これら両者の間に設けられている。またそ
のサンギヤ17の回転を選択的に止める多板ブレーキB
0が、このサンギヤ17とケーシング13との間に配置
されている。さらにこのブレーキB0と並列に一方向ク
ラッチF0が、サンギヤ17とケーシング13との間に
配置されている。

【0035】そしてカウンタ軸15の図1における右側
の端部、すなわちトルクコンバータ2側の端部に出力ギ
ヤ21が取り付けられており、この出力ギヤ21は、デ
ィファレンシャル22におけるリングギヤ23に噛合し
ている。

【0036】上記の自動変速機を更に具体化した例を図
2および図3に断面図として示してある。ケーシング1
3におけるトルクコンバータ2側の開口部に油圧ポン
プ24が取り付けられており、入力軸4は、その油圧ポン
プ24の中心部を軸線方向に貫通している。入力軸4の
先端部には、これと一体に回転する第2入力軸25が同
一軸線上に連結されている。すなわちこの第2入力軸2
5の一方の端部が、前記入力軸4の先端部にスプライン
嵌合させられるとともに、第2入力軸25の他方の端部
が、ケーシング13のトルクコンバータ2とは反対側の
端部に取付けたエンドカバー26に軸受27を介して
回転自在に保持されている。

【0037】前記油圧ポンプ24は、トルクコンバータ
2とは反対側に向けて突出したボス部を有しており、こ
のボス部の外周に第1クラッチC1のクラッチドラム2
8が回転自在に嵌合されている。このクラッチドラム2
8は、内周側に円筒部分を有しており、この内周側の円
筒部分で前記入力軸4の先端部に一体回転するように連

結されている。また外周側に円筒部分を有しており、
この外周側の円筒部分の内周面に複数枚のクラッチブレ
ート29がスプライン嵌合させられている。さらにクラ
ッチドラム28は、内周側の円筒部分と外周側の円筒部
分とを連結する側壁部を有しており、その側壁部の内面
に対向するようにピストン30が、液密状態を保持して
軸線方向に前後動するように配置されている。なお、図
2において符号31はリターンスプリングである。

【0038】前記クラッチプレート29に対して交互に
配列したクラッチディスク32をスプライン嵌合させた
クラッチハブ33が、クラッチドラム28の内周側に配
置されている。このクラッチハブ33は、前記第2入力
軸25の外周に回転自在に嵌合させた中空軸部34を一
体に備えており、この中空軸部34は第2入力軸25の
軸線方向の中間部分まで延びている。

【0039】さらにこの中空軸部34の外周側には、ケ
ーシング13の内面から内周側に突出させた中空円板状
のセンターサポート部35が設けられており、このセン
ターサポート部35の内周側に嵌合させた一対のベアリ
ング36によってカウンタドライブギヤ14が回転自在
に保持されている。すなわちカウンタドライブギヤ14
は、センターサポート部35と前記第1クラッチC1と
の間に配置されるときともに、その中心側の部分に円筒軸
部37を一体に有しており、その円筒軸部37をベアリ
ング36の内周側に嵌合させてベ어링36によって
回転自在に保持されている。さらにこの円筒軸部37の
内周部には、第1遊星歯車機構5におけるキャリア11
に一体化させてあるキャリア軸38がスプライン嵌合さ
せられている。すなわちこのキャリア軸38を介してキ
ャリア11とカウンタドライブギヤ14とが一体化され
ている。

【0040】キャリア11、12およびリングギヤ9、
10を前述したように連結された第1および第2の遊星
歯車機構5、6は、センターサポート部35を挟んで、
カウンタドライブギヤ14とは反対側に配置されてい
る。その配列順序は、センターサポート部35側から第
1遊星歯車機構5、第2遊星歯車機構6の順序である。
その第1遊星歯車機構5のキャリア11が前記キャリア
軸38に一体化されるときともに、サンギヤ7が、クラ
ッチハブ33と一体の中空軸部34にスプライン嵌合して
いる。またこの第1遊星歯車機構5の外周側にそのリン
グギヤ9と第2遊星歯車機構6のキャリア12とを連結
しているコネクティングドラム39が配置され、そのコ
ネクティングドラム39の外周面に、第2ブレーキB2
を構成する複数枚のブレーキディスク40がスプライン
嵌合されている。これらのブレーキディスク40に対し
て軸線方向で交互に配列されたブレーキプレート41
は、ケーシング13の内面にスプライン嵌合されてい
る。

【0041】なお、この第2ブレーキB2に係合させる

10

20

30

40

50

油圧サーボ機構は、前記センターサポート部 3 5 に組み込まれている。すなわちセンターサポート部 3 5 における図 2 での左側の側面には、液密状態を維持して軸線方向に前後動するピストン 4 2 が収容されている。またそのピストン 4 2 の前面側には、リターンスプリング 4 3 が配置されている。

【0042】第 2 遊星歯車機構 6 の外周側には、第 2 ブレーキ B2 に隣接してシリンダ部材 4 4 が配置されている。このシリンダ部材 4 4 は、第 1 ブレーキ B1 を係合させるためのピストン 4 5 を保持するためのものであって、ケーシング 1 3 の内面に固定されている。またこのシリンダ部材 4 4 の図 2 の左側の部分には、凹部が形成されており、ここにピストン 4 5 が液密状態を維持して軸線方向に前後動するように収容されている。なお、このピストン 4 5 についてのリターンスプリングとしてダイヤフラムスプリングが採用されている。

【0043】また第 2 遊星歯車機構 6 に隣接して一方向クラッチ F1 が配置されている。この一方向クラッチ F1 は、インナーレースとアウトレースとの間に多数のスプラグを介在させたものであって、そのインナーレースが第 2 遊星歯車機構 6 のキャリア 1 2 に連結されている。またアウトレースは、前記シリンダ部材 4 4 から第 2 遊星歯車機構 6 の側部にまで延ばした円筒状の部材に回転方向において係合して一体化されている。そしてこの一方向クラッチ F1 は、キャリア 1 2 が逆回転（入力軸 4 とは反対方向の回転）しようする場合に係合するようになっている。

【0044】上記の一方向クラッチ F1 および第 2 遊星歯車機構 6 の外周側を覆う形状のブレーキハブ 4 6 が設けられている。このブレーキハブ 4 6 は、第 1 ブレーキ B1 を構成するものであって、その外周側の円筒部分の外周面に、複数枚のブレーキディスク 4 7 がスプライン嵌合されている。またこれらのブレーキディスク 4 7 に対して交互に配置したブレーキプレート 4 8 はケーシング 1 3 の内面にスプライン嵌合されている。前記ピストン 4 5 はこれらのブレーキディスク 4 7 およびブレーキプレート 4 8 に軸線方向で対向している。

【0045】上記のブレーキハブ 4 6 の内周部は、前記第 2 入力軸 2 5 の外周面の近くまで延びており、第 2 入力軸 2 5 の外周面に対して回転自在に嵌合させた円筒軸部 4 9 が一体化されている。そしてこの円筒軸部 4 9 の端部外周に第 2 遊星歯車機構 6 のサンギヤ 8 が形成されている。

【0046】さらに第 3 クラッチ C3 の構成について説明すると、前記エンドカバー 2 6 の内面には、前記ベアリング 2 7 を内周部に保持したボス部が形成されており、そのボス部の外周面にクラッチドラム 5 0 が、液密状態を維持して回転するように嵌合させられている。このクラッチドラム 5 0 は、エンドカバー 2 6 のボス部に嵌合した内周側円筒部分と、複数枚のクラッチプレート

5 1 をスプライン嵌合させた外周側の円筒部分と、これらの円筒部分を連結している側壁部分とを備えており、これらの三者で形成された中空部にピストン 5 2 が、液密状態を維持して図 2 の右方向に前進するように保持されている。また内周側の円筒部分が第 2 入力軸 2 5 に連結されている。

【0047】また外周側の円筒部分の内周側には、これと同心円上に位置するようにクラッチハブ 5 3 が配置されており、このクラッチハブ 5 3 は、第 1 ブレーキ B1 についての前記ブレーキハブ 4 6 の外面に固定されている。そしてこのクラッチハブ 5 3 の外周面に、前記クラッチプレート 5 1 と交互に配置したクラッチディスク 5 4 がスプライン嵌合されている。すなわちここに第 3 クラッチ C3 が形成されている。

【0048】カウンタ軸 1 5 は、前記第 2 入力軸 2 5 と平行に配置されており、その一方の端部は、トルクコンバータハウジング 5 5 にベアリング 5 6 を介して回転自在に保持され、また他方の端部は、ケーシング 1 3 にベアリング 5 7 を介して回転自在に保持されている。このカウンタ軸 1 5 の軸線方向での中間部、より正確には、前記カウンタドライブギヤ 1 4 の半径方向での外周側の位置に、カウンタドリブンギヤ 2 0 がベアリング 5 8 を介して回転自在に取り付けられている。

【0049】このカウンタドリブンギヤ 2 0 に対して図 3 での左側に第 3 遊星歯車機構 1 6 が配置されている。この第 3 遊星歯車機構 1 6 におけるキャリア 1 9 は、カウンタ軸 1 5 に半径方向に突出されて形成したフランジ部が兼ねており、このフランジ部にピニオンピンを嵌合させることにより、第 3 遊星歯車機構 1 6 のキャリア 1 9 がカウンタ軸 1 5 に連結されている。またこの第 3 遊星歯車機構 1 6 のリングギヤ 1 8 がカウンタドリブンギヤ 2 0 に連結されている。

【0050】またカウンタ軸 1 5 の外周側に円筒状のサンギヤ軸 5 9 が回転自在に嵌合させられており、このサンギヤ軸 5 9 の先端部（図 3 での右端部）がサンギヤ 1 7 が形成されている。さらにピニオンピンのカウンタドリブンギヤ 2 0 とは反対側の端部に円筒上のクラッチハブ 6 0 が取り付けられており、このクラッチハブ 6 0 の外周側に同心円上に配置されたクラッチドラム 6 1 が、サンギヤ軸 5 9 に連結一体化されている。これらのクラッチハブ 6 0 とクラッチドラム 6 1 とは、第 3 遊星歯車機構 1 6 についてのクラッチ C0 を構成しており、そのクラッチハブ 6 0 の外周面にクラッチディスク 6 2 がスプライン嵌合する一方、クラッチドラム 6 1 の内周面にクラッチプレート 6 3 がスプライン嵌合している。

【0051】そしてクラッチドラム 6 1 とサンギヤ軸 5 9 とによってシリンダ部が形成されて、このシリンダ部にピストン 6 4 がクラッチディスク 6 2 およびクラッチプレート 6 3 に対して、液密状態を維持して前後動するように収容されている。

【0052】サンギヤ軸59のうちクラッチドラム61を取り付けた部分に隣接する部分の外周部は、一方向クラッチF0のインナーレースとなっており、その外周面に多数のスブラグが配列されている。またこれらのスブラグの外周側にアウターレースが嵌合させられている。そしてこのアウターレースはケーシング13の内周面にスブライン嵌合している。

【0053】さらにサンギヤ軸59の図3の左側の端部の外周面には、ブレーキB0を構成する複数枚のブレーキディスク65がスブライン嵌合しており、このブレーキディスク65に対して交互に配置されたブレーキプレート66がケーシング13の内周面にスブライン嵌合している。このブレーキB0を係合させるためのピストン67は、ケーシング13の内面に形成されたシリンダ部に、液密状態を維持して前後動するように収容されている。

【0054】一方、カウンタ軸15の外周部のうちカウンタドリブンギヤ20を挟んで第3遊星歯車機構16とは反対側の部分に、出力ギヤ21がスブライン嵌合させられている。またこの出力ギヤ21と一体にパーキングギヤ68が取り付けられている。

【0055】上述した自動変速機では、前進4段・後進1段の変速段を設定することができ、そのためのクラッチおよびブレーキの係合・解放状態は、図4に示すとおりである。なお、図4において○印は係合状態を示し、×印は解放状態を示し、△印は変速時には係合状態を示す。またPはパーキングレンジ、Nはニュートラルレンジ、Rはリバースレンジ、Dはドライブレンジ、“2”は第2速までのアップシフトを行うエンジンプレーキレンジである“2”レンジ、Lはエンジンプレーキの効く第1速を設定するローレンジをそれぞれ示す。以下、各変速段について簡単に説明する。

【0056】前進第1速は、第1クラッチC1を係合させることに伴って第1の一方向クラッチF1が係合し、またカウンタ軸15上では、ブレーキB0もしくは一方向クラッチF0を係合させることによって設定される。すなわち第1クラッチC1が係合させられて第1遊星歯車機構5のサンギヤ7が入力軸4と共に回転すると、キャリア11に負荷がかかっていることによりリングギヤ9が逆回転しようとするので、一方向クラッチF1が係合する。したがってリングギヤ9を固定した状態でサンギヤ7が入力軸4と共に回転するので、キャリア11およびこれと一体のカウンタドライブギヤ14が、入力軸4に対して減速させられて正回転する。

【0057】一方、第3遊星歯車機構16は、ブレーキB0が係合してサンギヤ17が固定されており、これに対してリングギヤ18がカウンタドリブンギヤ20に連結されて入力要素となっているから、第3遊星歯車機構16はアンダードライブ状態となっている。したがってカウンタドライブギヤ14からカウンタドリブンギヤ2

0に伝達された駆動力は、第3遊星歯車機構16で減速されてカウンタ軸15および出力ギヤ21を経てディファレンシャル22に伝達される。

【0058】したがって駆動状態の第1速は一方向クラッチF1が係合して設定されるので、エンジンプレーキを効かせる場合には、その一方向クラッチF1と並列に設けてある第2ブレーキB2を係合させる。

【0059】第2速は、第1速の状態から第1ブレーキB1を係合させることにより設定される。すなわち第1速の状態で逆回転していた第2遊星歯車機構6のサンギヤ8の回転を第1ブレーキB1によって止めることにより設定する。したがって第1遊星歯車機構5のリングギヤ9およびこれと一体の第2遊星歯車機構6のキャリア12がゆっくり正回転するので、出力要素である第1遊星歯車機構5のキャリア11および第2遊星歯車機構6のリングギヤ10が、第1速の場合より高回転数で正回転する。なお、第3遊星歯車機構16は上述したアンダードライブ状態に維持される。

【0060】したがって第1速から第2速のアップシフトは、第1ブレーキB1の係合に伴って一方向クラッチF1が解放することにより達成される。そのため、トルク変動の大きい変速であっても円滑な変速を行うことができ、また変速制御も容易である。

【0061】第3速は、第2速の状態から第1ブレーキB1を解放するとともに、第3クラッチを係合させることにより設定される。したがってこの第3速では、第1および第2の遊星歯車機構5、6のサンギヤ7、8が共に入力軸4に連結されるので、これらの遊星歯車機構5、6の全体およびカウンタドライブギヤ14が、入力軸4と一体となって回転する。すなわち第1遊星歯車機構5および第2遊星歯車機構6はいわゆる直結状態となる。また第3遊星歯車機構16は、上記第1速および第2速の場合と同様にアンダードライブ状態に維持される。

【0062】したがって第2速から第3速へのアップシフトは、第1ブレーキB1と第3クラッチC3との係合・解放状態を切り換えるいわゆるクラッチ・ツウ・クラッチ変速になるが、これら第2速と第3速との間の変速は、発進の後、定速走行に至る過程あるいは停止する過程で生じる変速であって、その頻度は低く、また第2速と第3速との間のトルクの変動幅は、第1速と第2速との間のトルク変動幅に比較して小さいから、この変速がクラッチ・ツウ・クラッチであっても、車両全体としての乗り心地の悪化要因になるおそれはない。

【0063】第4速は、上記の第3速の状態から第3遊星歯車機構16側のブレーキB0を解放するとともにクラッチC0を係合させて設定する。すなわちクラッチC0を係合させて第3遊星歯車機構16のキャリア19とサンギヤ17を連結することにより、第3遊星歯車機構16をアンダードライブ状態から直結状態に切り換える。

換言すれば、第3遊星歯車機構16でアップシフトを行う。その場合、第3遊星歯車機構16のアンダードライブ状態は、駆動状態（パワーオン状態）であれば、一方向クラッチF0が係合してサンギヤ17の逆回転を阻止することにより設定されるから、ブレーキB0をアップシフトに先立って解放させておくことにより、クラッチC0の係合に伴って一方向クラッチF0が解放されてアップシフトが達成される。すなわちクラッチ・ツウ・クラッチ変速とはならない。

【0064】上記の自動変速機は、第4速を最高速段とするよう構成されているから、通常の定速走行はこの第4速が設定され、その走行中の車速の一時的な低下やスロットル開度の増大によって第3速へ一時的にダウンシフトすることがある。したがって第4速と第3速との間の変速の頻度が高いが、上述したようにこの変速は、一方向クラッチF0を使用した変速となるから、変速ショックの悪化のおそれがなく、また変速制御も容易である。

【0065】なお、後進段は、第3クラッチC3と第2ブレーキB2と第3遊星歯車機構16側のブレーキB0との三者を係合させて設定する。したがって第2遊星歯車機構6においては、キャリア12を固定した状態でサンギヤ8が入力軸4と共に回転するので、リングギヤ10およびこれと一体のカウンタドライブギヤ14が入力軸4に対して減速されて逆回転する。また第3遊星歯車機構16はサンギヤ17がブレーキB0によって固定されていることによりアンダードライブ状態になっており、カウンタドリブンギヤ20に伝達された駆動力は更に減速されて出力ギヤ21からディファレンシャル22に出力される。

【0066】したがって上述した自動変速機では、最低速段である第1速とそれより1段高速側の第2速との間の変速および最高速段である第4速とそれより1段低速側の第3速との間の変速を、一方向クラッチF1、F0を作用させて実行するよう構成してあるから、トルク変動の大きい第1速と第2速の間の変速を、円滑かつ容易に実行することができ、また変速頻度の高い第3速と第4速との間の変速が容易になる。また各一方向クラッチF1、F0は、駆動状態で逆回転することのない回転部材（第2遊星歯車機構6のキャリア12および第3遊星歯車機構16のサンギヤ17）を固定するように配置してあるから、この一方向クラッチF1、F0とケーシング13との間に他のブレーキ手段を介在させる必要がない。そのため上記の自動変速機では、一方向クラッチF1、F0と直列に配列する多板式の摩擦係合装置が不要であるから、軸長の短縮化を図ることができる。すなわち多板式の摩擦係合装置は、複数枚の摩擦板を軸線方向に配列しなければならないうに、油圧サーボ機構をその摩擦板に対して軸線方向に配列しなければならないからである。

【0067】上述した自動変速機は、小さな改良によって5速自動変速機とすることができる。その例を図5に示してある。図5において、第3クラッチC3を挟んで第2遊星歯車機構6とは反対側には、第3クラッチC3に隣接して多板式のクラッチ（以下、仮に第2クラッチとする。）C2が配置されている。そしてこの第2クラッチC2は、第2遊星歯車機構6のキャリア12と入力軸4とを選択的に連結するように構成されている。なお、図5において、他の構成は図1に示す構成と同様であるから、図5に図4と同一の符号を付してその説明を省略する。

【0068】この図5に示す構成をより具体化した例を図6に示してある。この図6に示す構成は、図2および図3に示す構成を改良したものであり、第2入力軸25は、若干小径化され、また延長されている。またエンドカバー26は、その内部の容積が大きくなるように、図2に示す例よりも若干深く形成されている。

【0069】エンドカバー26のボス部に回転自在に嵌合させた第3クラッチC3のクラッチドラム50は、図2に示す例におけるよりも大径化されており、それに合わせて第1ブレーキB1のブレーキハブ46が大径化されている。そして第3クラッチC3のクラッチディスク54は、その大径化されたブレーキハブ46の外周面に直接スプライン嵌合されている。すなわち図2に示す第3クラッチC3のクラッチハブ53が廃止されている。

【0070】上記の大径化されたクラッチドラム50の内部には、液密状態を維持して軸線方向に前後動するピストン70が配置されている。このピストン70は、第3クラッチC3のクラッチディスク54およびクラッチプレート51に軸線方向で対向する外周側円筒部を有しており、その外周側円筒部の先端でこれらクラッチディスク54およびクラッチプレート51を押圧して第3クラッチC3に係合させるようになっている。

【0071】また前記ピストン70の外周側円筒部の内周面に第2クラッチC2を構成する複数枚のクラッチプレート71がスプライン嵌合されている。すなわちピストン70が、第2クラッチC2のクラッチドラムを兼ねている。これらのクラッチプレート71に対して交互に配置されたクラッチディスク72が、前記外周側円筒部と同心円上に配置したクラッチハブ73の外周面にスプライン嵌合している。そしてこのクラッチハブ73が第2遊星歯車機構6のキャリア12に連結されている。すなわち前記サンギヤ軸49の内周側に、中空軸であるキャリア軸74が回転自在に配置されており、その図6での左側の軸端部に、クラッチハブ73が連結一体化されている。

【0072】また前記ピストン70は、第2クラッチC2についての油圧サーボ機構のシリンダ部材を兼ねており、そのピストン70の内部には、先端部を第2クラッチC2のクラッチプレート71およびクラッチディスク

72に対向させたピストン75が、液密状態を維持して軸線方向に前後動するように配置されている。

【0073】なお、図6において符号76は、リターンスプリングを示し、また符号77は、チェックボールバルブを示す。さらに他の構成は、図2および図3に示す構成とはほぼ同様なので、図6に図2および図3と同一の符号を付してその説明を省略する。

【0074】図5および図6に示す自動変速機では、前進5段の変速段を設定することが可能であり、そのための摩擦係合装置の係合作動表を図7に示してある。各変速段について簡単に説明すると、後進段および第1速ならびに第2速は、前述した図1ないし図3に示す4速自動変速機と同様にして設定される。

【0075】第1遊星歯車機構5および第2遊星歯車機構6とをいわゆる直結状態とする第3速は、第1および第2のクラッチC1、C2と第3遊星歯車機構16側のブレーキB0もしくは一方向クラッチF0を係合させて設定される。すなわち前述した第3クラッチC3に替えて第2クラッチC2を係合させる。これは、第1遊星歯車機構5の二つの要素すなわちサンギヤ7とリングギヤ9とを入力軸4に直接連結することにより、トルクの伝達効率を向上させるためである。なお、その場合、第3クラッチC3を併せて係合させてもよい。

【0076】第4速は第2クラッチC2を設けたことによって設定可能な変速段であって、第2クラッチC2と第1ブレーキB1とを係合させて第1遊星歯車機構5および第2遊星歯車機構6をオーバードライブ状態とし、またブレーキB0もしくは一方向クラッチF0を係合させて第3遊星歯車機構16をアンダードライブ状態とする。すなわち第2遊星歯車機構6では、サンギヤ8を第1ブレーキB1で固定した状態で入力軸4に連結することになるので、リングギヤ10およびこれに連結してあるカウンタドライブギヤ14が入力軸4に対して増速されて正回転する。そしてこのカウンタドライブギヤ14からカウンタドリブンギヤ20に伝達された駆動力が第3遊星歯車機構16によって減速されて出力ギヤ21からディファレンシャル22に出力される。

【0077】第5速は、上記の第4速の状態第3遊星歯車機構16におけるクラッチC0を係合させて第3遊星歯車機構16を直結状態にアップシフトすることにより達成される。したがってカウンタドライブギヤ14およびカウンタドリブンギヤ20を介して伝達された駆動力が減速されずにそのまま出力ギヤ21からディファレンシャル22に出力される。

【0078】したがって第2クラッチC2を追加設置することにより5速自動変速機として構成しても、トルク変動の大きい第1速と第2速との間の変速、および変速頻度の高い第4速と第5速との間の変速が、一方向クラッチF1、F0を作用させる変速となるので、上述した

4速自動変速機と同様に、変速ショックの少ない円滑な変速を容易に実行することができる。また図5および図6に示す構成においても、第2クラッチC2が増設されるものの、一方向クラッチF1、F0と直列に多板構造の摩擦係合装置を配置する必要がないので、軸長の短い自動変速機とすることができる。

【0079】そして上述した構成では、第2クラッチC2の設置あるいは廃止およびそれに関連する部品のわずかな変更によって前進4段を設定可能な自動変速機と前進5段を設定可能な自動変速機との容易に変更することができ、従来、遊星歯車機構の設置もしくは廃止によって変速段数のことなる自動変速機に変更していたのと比較して、設定可能な変速段数の変更が極めて容易である。

【0080】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明によれば、3組の遊星歯車機構で前進4段の変速機とする場合、1組の遊星歯車機構を他の2組の遊星歯車機構に対して平行な軸線上に配置したので、軸長が短く、車載性の良好な自動変速機を得ることができる。

【0081】また請求項2の発明では、請求項1の構成に1つのクラッチを追加して前進5段の自動変速機とすることができるので、軸長が短く、車載性の良好な自動変速機を得ることができる。

【0082】さらに請求項3あるいは請求項4の発明では、4速自動変速機と5速自動変速機とに変更するための第3クラッチが軸線方向の端部に配置されるために、4速自動変速機と5速自動変速機との変更が容易であり、またこれらの自動変速機の間での部品の共通化を図ることができる。

【0083】請求項5の発明では、最低速段とそれより1段高速側の変速段との間の変速を一方向クラッチを作用させて実行することになるので、トルク変動の大きい変速を円滑かつ容易に実行することができる。

【0084】さらに請求項6の発明では、同一軸線上に配列される2組の遊星歯車機構における二要素同士との連結が簡単になり、またこれらの遊星歯車機構を接近させることができるので、全体としてコンパクトな自動変速機を得ることができる。

【0085】そして請求項7の発明では、実用に適した変速比の設定が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例を示すスケルトン図である。

【図2】図1に示す構成を具体化した自動変速機の一部の断面図である。

【図3】図2に示す自動変速機の他の部分の断面図である。

【図4】図1に示す自動変速機についての係合作動表を示す図表である。

【図5】この発明の他の実施例を示すスケルトン図である。

【図6】図5に示す構成を具体化した自動変速機の一部の断面図である。

【図7】図5に示す自動変速機についての係合作動表を示す図表である。

【符号の説明】

4 入力軸

* 5 第1遊星歯車機構

6 第2遊星歯車機構

7, 8, 17 サンギヤ

9, 10, 18 リングギヤ

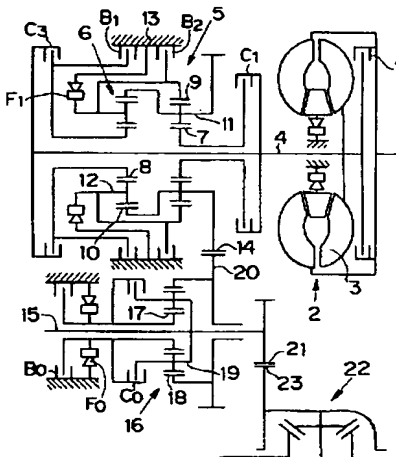
11, 12, 19 キャリヤ

15 カウンタ軸

16 第3遊星歯車機構

* 21 出力ギヤ

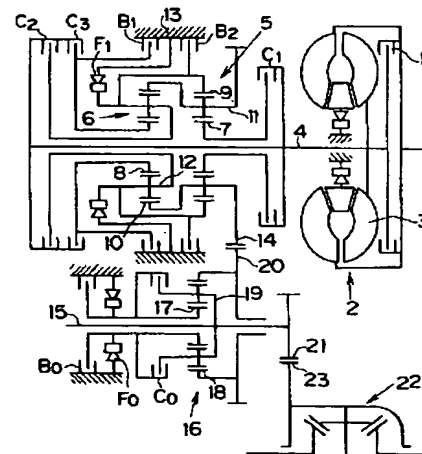
【図1】



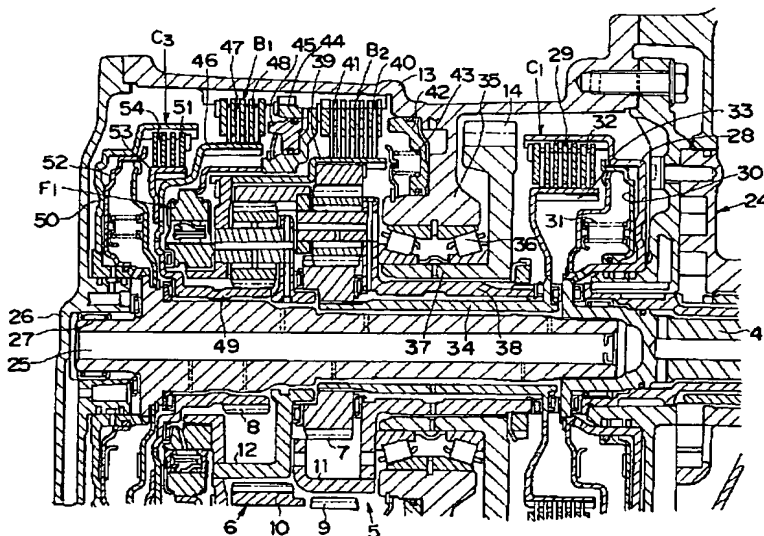
【図4】

ポジション	クラッチ&ブレーキ								O.W.C.	
	C1	C3	B1	B2	Co	Bo	F1	Fo		
N.P	X	X	X	X	X	O	X	X		
R	X		O	X	O	X	O	X		
D	1st	O	X	X	X	O	O	Δ		
	2nd	O	X	O	X	X	O	Δ		
	3rd	O	O	X	X	O	X	Δ		
	4th	O	O	X	X	O	X	X		
2.L										
1st エンジンブレーキ	O		X	X	O	X	O	Δ		

【図5】



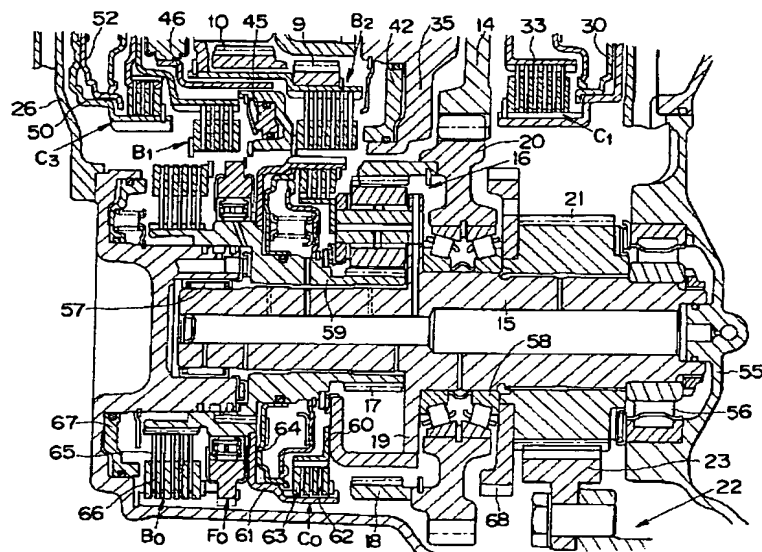
【図2】



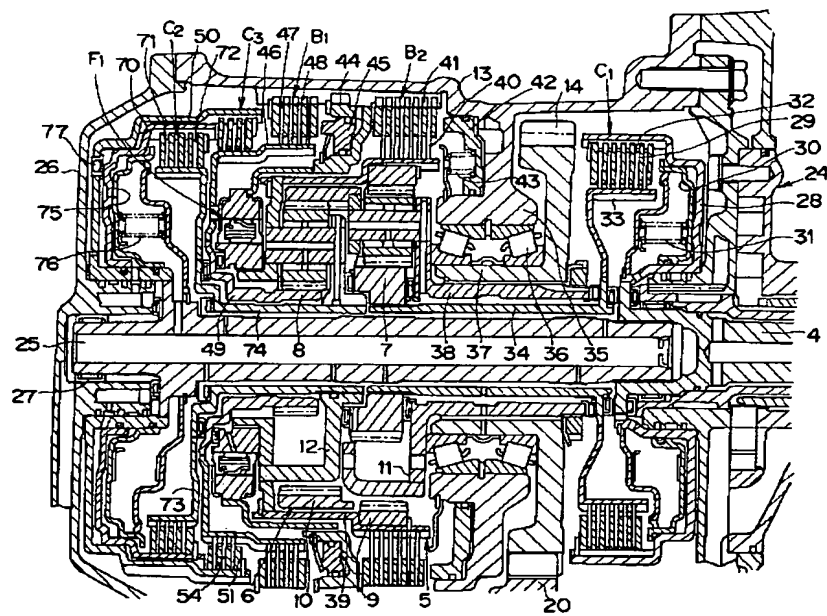
【図7】

ポジション	クラッチ&ブレーキ								O.W.C.	
	C1	C2	C3	B1	B2	Co	Bo	F1	Fo	
N.P	X	X	X	X	X	X	O	X	X	
R	X	X	O	X	O	X	O	X	X	
1st	O	X	X	X	X	X	O	O	Δ	
2nd	O	X	X	O	X	X	O	X	Δ	
3rd	O	O	X	X	X	X	O	X	Δ	
4th	X	O	X	O	X	X	O	X	X	
5th	X	O	X	O	X	O	X	X	X	
1st エンジンブレーキ	O	X	X	X	O	X	O	Δ	Δ	

【図3】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 宮崎 光史
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.